



⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 30 21 203 A 1

⑯ Int. Cl. 3:
H 02 K 9/14

ES

⑯ Aktenzeichen:
⑯ Anmeldetag:
⑯ Offenlegungstag:

P 30 21 203.4
4. 6. 80
10. 12. 81

⑯ Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑯ Erfinder:
Böhm, Franz, Ing.(grad.), 8500 Nürnberg, DE; Hilneder,
Siegfried, 8540 Schwabach, DE; Niebler, Hermann,
Dipl.-Ing., 8540 Rednitzhembach, DE; Weber, Horst,
Ing.(grad.), 8500 Nürnberg, DE

Befestigungs mittel

⑯ Außenbelüftete elektrische Maschine

Patentansprüche

1. Außenbelüftete elektrische Maschinen mit geschlossenem Innenkühlkreis, deren Ständergehäuse am Umfang des Ständerblechpaketes eng anliegt und mit den Stirnräumen beiderseits des Ständerblechpaketes in Verbindung stehende und nach außen geschlossene Innenluftkanäle aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwischen einigen der in das Ständergehäuse vollkommen eingebetteten gerade erstreckten Innenluftkanäle (5, 5A bis 5E) zumindest endseitig offene geradlinige Außenluftkanäle (7, 10, 13) angeordnet sind (Fig. 1 bis 7).

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenluftkanäle in das Ständergehäuse eingebettete Rohre (13) sind (Fig. 7, 8).

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2 mit umfangsseitigen Längskühlrippen am Ständergehäuse, dadurch gekennzeichnet, daß wärmeleitend mit den Grenzflächen wenigstens einiger der Längskühlrippen (2A) nach außen geschlossene Innenluftkanäle (5, 5A bis 5E) in Verbindung stehen (Fig. 1 bis 6).

4. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils paarweise Längskühlrippen (2A) durch Deck-, Stirn- und Bodenwände zu Innenluftkanälen (5, 5B, 5D) vervollständigt und innerhalb der Bodenwände liegende Ständergehäuseöffnungen (6) im Bereich der Stirnräume vorgesehen sind (Fig. 1, 2, 4 und 6).

5. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen benachbarten, außen- und endseitig geschlossenen Längskühlrippen (2B) den Querschnitt bestimmende und vor den Gehäuseöffnungen in den Stirnräumen endende Innenrohre (10) passend eingebettet sind (Fig. 4).

130050/0386

VPA 80 P 3079 DE

6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein geschlossener Innenluftkanal sowie beidseitig benachbarte Kühlrippen jeweils aus einem entsprechend abwechselnd gebogenen und am Umfang des glatten Ständergehäuses befestigten Blechstreifen (12) gebildet sind (Fig. 6).

7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deck-,
10 End- und/oder Bodenwände als gesonderte passend anfügbare Anschlußteile (11) ausgebildet sind (Fig. 5).

8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den
15 Innenluftkanälen (5B) mindestens ein außenluftdurchströmtes Rohr (10) eingefügt ist, das die Endwände der Innenluftkanäle abgedichtet durchdringt (Fig. 4).

9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche. dadurch gekennzeichnet, daß in den
20 Innenluftkanälen turbulenz erzeugende Störstellen (8, 9) angeordnet sind (Fig. 1, 2).

10. Maschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Störstellen in den Deck- und/oder
25 Bodenflächen der Innenluftkanäle Querkanten vorgesehen sind (Fig. 1, 2).

11. Maschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Querkanten Teile vorstehender Querrippen (8) sind (Fig. 1).

12. Maschine nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Querkanten in den
35 Bodenfläche Teile von Gehäusedurchbrüchen (9) zwischen den Längsrippen sind (Fig. 2).

130050/0386

. 3.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 80 P 3079 DE

5 Außenbelüftete elektrische Maschine

Die Erfindung betrifft eine außenbelüftete elektrische Maschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10 Die nach außen geschlossenen Innenluftkanäle werden z.B. aus gebogenen und der Außenluft ausgesetzten Rohren gebildet, die im Mittelbereich mit Abstand das Ständergehäuse umgeben. Diese Rohre müssen an den Enden abgebogen und an ihren Einmündungen in das Ständergehäuse durch besondere Maßnahmen wasser- und staubdicht mit dem Ständergehäuse verbunden werden, was aufwendige Maßnahmen bedingt. Man hat auch schon in Ständergehäusen aus Leichtmetall Innenluftkanäle eingegossen, jedoch sind durch die einzuhaltenen Bedingungen und Voraussetzungen beim Gießverfahren und den hierzu notwendigen Hilfsmitteln die Innenabmessungen der Innenluftkanäle begrenzt und keine wärmemäßig optimalen schmalen und hohen Kanalquerschnitte weder bei Leichtmetallgehäusen und noch weniger bei Graugußgehäusen erreichbar.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Entwärmung einer Maschine nach dem Oberbegriff mit einfachen Mitteln überhaupt und gegebenenfalls auch bei gegossenen Ständergehäusen zu erreichen.

30

Die Aufgabe wird durch die Maßnahmen nach dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1 in vorteilhafter Weise gelöst.

35 Wenngleich die Erfindung mit Vorteil die bekannten Ständergehäuse mit achsparallelen Längskühlrippen benutzt, so ist sie nicht darauf beschränkt.

Die Außenluftkanäle können zwischen solchen Längskühlrippen liegen oder in das Ständergehäuse selbst eingebettete Rohre sein. Bei Ständergehäusen mit Längskühlrippen ist es gemäß einer Ausbildung der Erfindung vorteilhaft, daß wärme-
 5 leitend mit den Grenzflächen wenigstens einige der Kühlrippen als nach außen geschlossene Innenluftkanäle in Verbindung stehen. Dabei können jeweils paarweise Längskühlrippen durch Deck-, Stirn- und Bodenwände zu Innenluftkanälen vervollständigt sein und innerhalb der Bodenwände
 10 liegende Öffnungen im Ständergehäuse im Bereich der Stirnräume beiderseits des Ständerblechpaketes vorgesehen sein. Es ist aber auch möglich und in einfacher Weise erreichbar, zwischen benachbarten außen- und endseitig geschlossenen Längskühlrippen den Querschnitt für die Innenkühlluft be-
 15 stimmende und vor der Gehäuseöffnung in den Stirnräumen endende Innenrohre passend einzubetten.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann ein geschlossener Innenluftkanal und diesen beidseitig benachbarten Kühlrippen jeweils aus einem entsprechend abwechselnd (W-förmig) gebogenen und am Umfang des glatten Ständergehäuses befestigten Blechstreifen gebildet sein.

Die Deck-, End- und/oder Bodenwände können gesonderte, passend einfügbare Abschlußteile sein. Bei einer anderen Ausführungsform ist in die Innenluftkanäle jeweils mindestens ein Außenluftdurchströmtes Rohr eingefügt, das die Endwände der Innenluftkanäle abdichtet, an beiden Stirnseiten durchdringt und endseitig offen ist.

30 In den Innenluftkanälen können an sich bekannte, turbulenz-erzeugende Störstellen zur Verbesserung des Wärmeübergangs nach außen vorgesehen sein, die insbesondere Querkanten gemäß den weiteren Unteransprüchen sind.

35 Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung im teilweisen Schnitt vereinfacht dargestellt

.5.

VPA 80 P 3079 DE

und nachfolgend erläutert, wobei gleiche Teile mit jeweils gleichen Bezugszeichen versehen sind, auf die in Fig. 1 besonders hingewiesen wird. Es zeigen für Außenverrippete Ständergehäuse

5

Fig. 1 Längskühlrippen mit Deckflächen, die als Innenluftkanäle von Innenluft durchströmt sind und Querkanten aufweisen,

10

Fig. 2 ein Ständergehäuse mit turbulenzzeugenden Quernuten,

Fig. 3 ein Ständergehäuse mit zwischen einzelnen Längskühlrippen passend eingefügten rechteckförmigen Querschnitt aufweisenden Innenrohren,

15

Fig. 4 eine Ausführungsart von Außenluft durchströmten runden Innenrohren jeweils innerhalb eines Innenluftkanals,

Fig. 5 durch Abschlußteile zu Innenluftkanälen ergänzte Längskühlrippen,

20

Fig. 6 aus W-förmig gebogenen Blechen gebildete Innenluftkanäle mit beiderseitigen Außenkühlkanälen,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine Maschine mit außenverrippetem Ständergehäuse und in das Ständergehäuse abwechselnd eingefügten Innen- und Außenluftkanälen,

25

Fig. 8 einen Teilquerschnitt durch das Ständergehäuse des Gegenstandes nach Fig. 7.

30

Das genutete Ständerblechpaket 1 wird an seinem Umfang von einem eng anliegenden Ständergehäuse 2 umgeben, das außenseitig mit Längskühlrippen 2A bestückt ist. Das Ständergehäuse 2 überragt das Ständerblechpaket 1 beidseitig und bildet in den Lagerschilden 3 beidseitige Stirnräume 4, mit denen die Innenluftkanäle 5, 5A bis 5D über Öffnungen 6 in Verbindung stehen, wenn die Innenluftkanäle oberhalb des Ständergehäuses 2 liegen, oder im Falle der innerhalb 35 des Ständergehäuses 2 liegenden Innenluftkanäle 5E direkt in Verbindung stehen, d.h. endseitig in diese ragen.

6.

VPA 80 P 3079 DE

Die Außenluftkanäle können im einfachsten Fall wie üblich die zwischen den Längskühlrippen 2A liegenden ober- und endseitig offenen Räume 7 bilden. Diese Außenluftkanäle und die dazwischenliegenden Innenluftkanäle stehen über

5 die Mantelflächen des Ständergehäuses 2 in guter, wärmeleitender Verbindung mit dem Ständerblechpaket 1, wobei zumindest in den Boden- und Deckflächen der Innenluftkanäle gemäß Fig. 1 wirblerzeugende Querkanten in gleichen Abständen angeordnet sind. Statt der Querkanten als Teile

10 vorstehender Querrippen 8 können zur Vereinfachung der Gußformen für das Ständergehäuse mit angegossenen Längskühlrippen 2A und Innenluftkanälen 5 gemäß Fig. 2 als wirblerzeugende Störstellen die Querkanten von bodenseitigen Durchbrechungen 9 dienen, die bis zum Rücken des Ständerblechpaketes 2 reichen und eine örtliche direkte Kontaktgabe der turbulenten Innenluft in den Innenluftkanälen 5 mit dem Ständerblechpaket ermöglichen und somit den direkten Wärmeübergang zwischen beiden erlauben.

15

20 Um das gegossene Ständergehäuse gießtechnisch optimal gestalten und die Innenluftkanäle nach strömungsgünstigen Bedingungen hinsichtlich Querschnitt, lichter Breite und Höhe bemessen zu können, d.h. hohe, schmale Innenluftkanäle verwenden zu können, ist gemäß Fig. 3 der Einsatz

25 entsprechender, gesonderter, rechteckförmiger Rohre 5A zwischen Außenkühlrippen 2A vorgesehen, wobei die gesonderten Rohre in die Gießform eingelegt und so umgossen sind, daß ihre freien Enden mit den Öffnungen 6 und über diese mit den Stirnräumen 4 in Verbindung stehen. Die

30 Rohre 5A können ebenfalls wirblerzeugende Störstellen enthalten.

Gemäß Fig. 4 können zum einfacheren Gießen die Innenluftkanäle 5B breiter als optimal bemessen sein und zur Verengung des lichten Querschnitts mit ihre endseitigen Stirnwände durchdringenden offenen Rohren 10 für die Außenkühlluft belegt sein, die die Kühlwirkung der Kühl-

130050/0386

wirkung der Kühlrippen 2A unterstützen.

Statt der in Fig. 4 dargestellten gegossenen, allseitig geschlossenen Innenluftkanäle 5B können die breiter 5 messenen Innenluftkanäle als Kühlrippen 2B unter Verwendung formstabilerer breiterer Gießkerne so ausgebildet sein, daß sie im Bereich beiderseits des Ständerblechpaketes 1 gemeinsam von dem auch die Ständerbohrung bildenden Gießkernteile geformt werden und über dem Bereich 10 des Ständerblechpaketes gemeinsam mit der Außenform des Ständergehäuses gegossen werden. Die Kühlrippen 2B werden nachträglich durch gegossene oder aus Blech gebildete gesonderte Deckel 11 zu den nach außen geschlossenen Innenluftkanälen 5D ergänzt.

15

Bei aus Stahl geschweißten Ständergehäusen 2, an dessen ringförmigen mit Öffnungen 6 versehenem Mantelteil aus U-förmig gebogenen angeschweißten Blechstreifen die Längskühlrippen 2A gemäß Fig. 6 gebildet sind, können die 20 Innenluftkanäle 5C in einfacher Weise durch W-förmig gebogene Blechstreifen 12 gebildet werden, die zwischen weiter beabstandeten und U-förmigen Blechstreifen für die Kühlrippen 2A angeordnet sind, wobei die beiden Außenflügel der W-förmigen Blechstreifen die Außenkühlungsoberfläche 25 vergrößern.

In Fig. 7 und 8 ist ferner ein gegossenes Ständergehäuse mit in dessen Mantelringfläche eingegossenen Hohlräumen als Innenluftkanäle 5E und dazwischen eingegossenen gesonderten Rohren 13 für die Außenkühlluft gezeigt, das am Umfang noch Längskühlrippen 2A für die Außenkühlluft trägt und somit eine besonders intensive Entwärmung der Maschine ermöglicht. Auch in den vorbeschriebenen Fällen der Ausführungen nach den Fig. 5 bis 8 können in den Innenluftkanälen wirblerzeugende Störstellen vorgesehen sein.

ZusammenfassungAußenbelüftete elektrische Maschine

Zwischen wenigstens einigen der in das Ständergehäuse gänzlich eingebetteten geraden Innenluftkanälen (5, 5A bis 5E) sind zumindest endseitig offene gerade Außenluftkanäle angeordnet und wenigstens in den Innenluftkanälen wirblerzeugende Störstellen (8, 9) vorgesehen.

FIG. 1

3021203

- 10 -

80 P 3079 DE

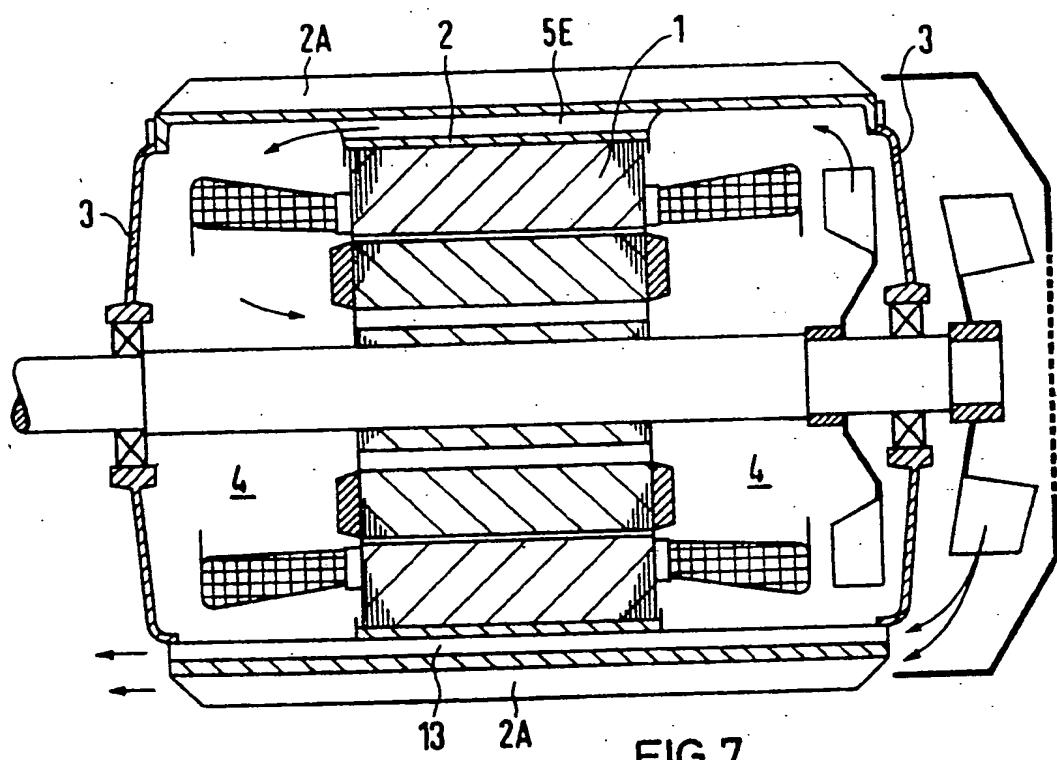


FIG 7

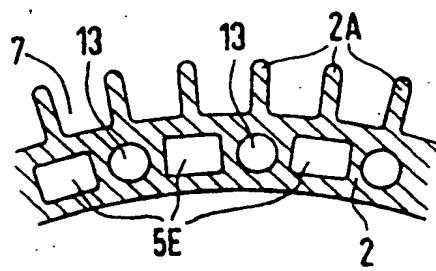


FIG 8

130050/0386

- 11 -

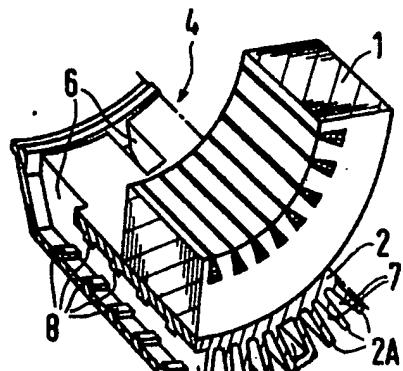


FIG 1

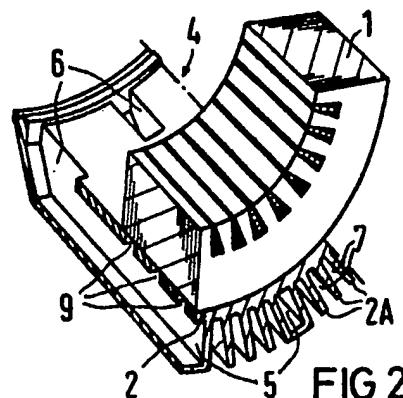


FIG 2

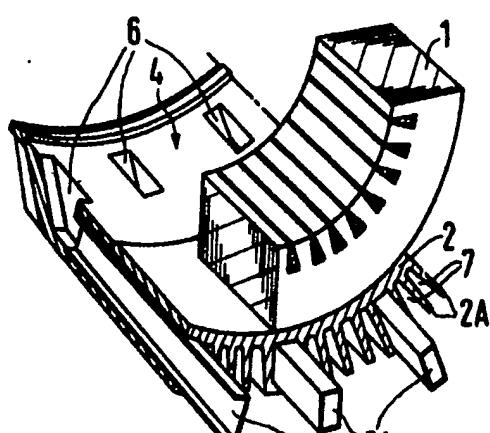


FIG 3

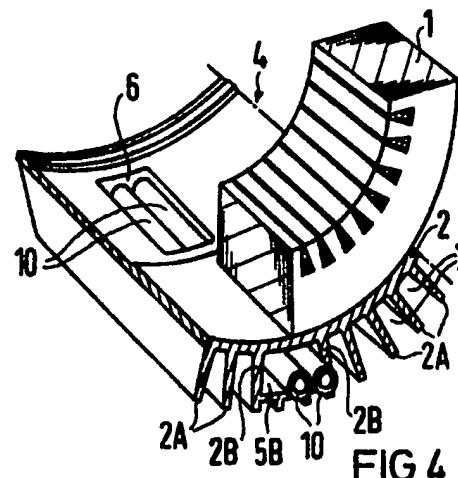


FIG 4

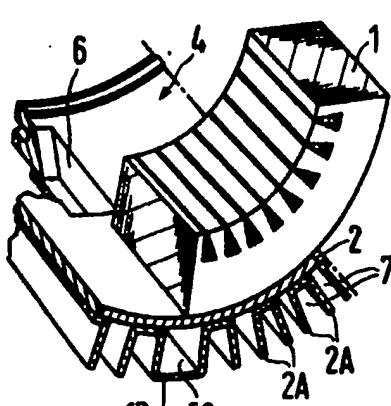


FIG 6

130050/0386

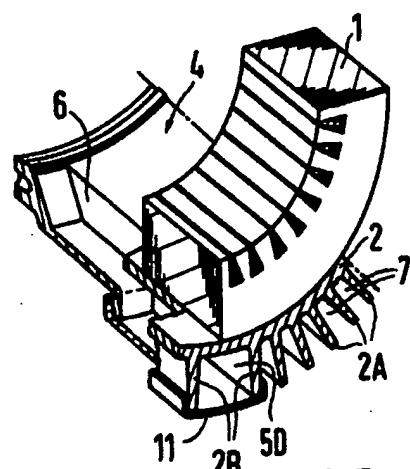


FIG 5